
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2007/2008

Oktober/November 2007

EBB 427 – Teknologi & Penggunaan Polimer Kejuruteraan **[Technology & Application Of Engineering Polymer]**

Masa: 3 jam
[Duration: 3 hours]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

[Please ensure that this paper consists of NINE printed pages before you proceed with the examination.]

Kertas soalan ini mengandungi DUA soalan dari BAHAGIAN A dan LIMA soalan dari BAHAGIAN B.

[This paper contains TWO questions from PART A and FIVE questions from PART B.]

Arahan: Jawab **LIMA** (5) soalan. Jawab **SEMUA** soalan dari BAHAGIAN A dan **TIGA** (3) soalan dari BAHAGIAN B. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

[Instruction: Answer **FIVE** (5) questions. Answer **ALL** questions from PART A and **THREE** (3) questions from PART B. If a candidate answers more than five questions, only the first five questions answered will be examined and awarded marks.]

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.
[Answers to any question must start on a new page.]

Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.
[You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.]

BAHAGIAN A
PART A

1. [a] Dengan menggunakan contoh yang sesuai, bincangkan bagaimana struktur polimer di dalam molekul mempengaruhi sifat-sifat sesuatu polimer.

By using a suitable example, discuss how the structure of polymer within the molecules influence the polymer properties.

(40 markah/marks)

- [b] Bincangkan perbezaan di antara bahagian-bahagian amorfus dan berhablur di dalam sesuatu polimer.

Discuss the difference between amorphous and crystalline regions in a polymer.

(20 markah/marks)

- [c] Bincangkan bagaimana kumpulan *pendent* mempengaruhi struktur dan sifat-sifat polietilene (PE), Polipropilena (PP), Polivinil Klorida (PVC) dan Polistirena (PS).

Discuss how pendent group influence the structure and properties of polyethylene (PE), Polypropylene (PP), Polyvinyl Chloride (PVC) and Polystyrene (PS).

(40 markah/marks)

2. [a] Berat molekul dan titik kelembutan resin epoksi bergantung kuat kepada ratio molar antara epiklorohidrin dan bisfenol A. Terangkan kesan mengubah molar ratio antara epiklorohidrin dan bisfenol A terhadap berat molekul dan titik kelembutan epoksi.

Molecular weight and softening point of epoxy resin is strongly dependent on the molar ratio between epichlorhydrin and bisphenol A. Describes the effect of varying molar ratio of epichlorhydrin to bisphenol A on molecular weight and softening point of epoxy.

(40 markah/marks)

- [b] Tuliskan nota ringkas bagi topik-topik berikut:

- (i) Epoksi Novolak.
- (ii) Epoksi terhalogen.
- (iii) Epoksi poliglikol.

Write a short notes on the following topics:

- (i) *Novolac epoxy.*
- (ii) *Halogenated epoxy.*
- (iii) *Polyglycol epoxy*

(30 markah/marks)

- [c] Semasa pematangan poliester tak tepu, sistem pemula pada suhu bilik mengandungi campuran antara peroksi dan pengaktif. Berikan contoh peroksi dan pengaktif dan tuliskan kelebihan dan kelemahan setiap peroksi dan pengaktif yang diberikan.

In curing of unsaturated polyester, initiating systems which are effective at room temperature normally consist of mixtures of a peroxy compound and an activator (accelerator). Outline typical examples of peroxy and activator used and write the advantages and limitations of each peroxy and activator given.

(30 markah/marks)

BAHAGIAN B
PART B

3. [a] Terangkan secara ringkas definisi polimer hidrokarbon, polimer rantai hetero dan polimer rantai karbon. Sila nyatakan dua contoh bagi setiap jenis polimer yang dibincangkan.

Briefly explain the definition of hydrocarbon polymers, heterochain polymers and carbon-chain polymers. Please indicate two examples of each polymer type.

(40 markah/marks)

- [b] Terangkan secara ringkas perbezaan-perbezaan di antara polimer komoditi dan polimer kejuruteraan.

Briefly explain the differences between commodity polymer and engineering polymer.

(30 markah/marks)

- [c] Apakah definisi polimer fluoro. Dengan menggunakan contoh yang sesuai, terangkan satu sifat penting bagi polimer fluoro yang dipilih.

What is the definition of fluoropolymers. Based on a suitable example, explain one important property of a selected fluoropolymer.

(30 markah/marks)

4. [a] Terangkan secara ringkas tiga jenis bahan tambah pengubah.

Briefly explain three types of modifying additives.

(30 markah/marks)

- [b] Bincangkan bentuk profail suhu yang biasa digunakan untuk nilon dan polietilena apabila menggunakan skru tujuan-umum.

Discuss the temperature profile shapes normally used for nylon and polyethylene when using a general-purpose screw.

(40 markah/marks)

- [c] Mengapakah mesin suntikan acuan tidak begitu berkesan dalam pencampuran bahan tambah dan resin lain, jika dibandingkan dengan mesin penyemperitan tradisional?

Why are injection molding machines not as effective for mixing additives or other resins as are traditional extrusion machines?

(30 markah/marks)

5. [a] Apakah kesan sambung silang ke atas elastomer dan apakah penjelasan dari segi struktur bagi kesan ini? Apakah yang akan berlaku kepada jumlah penarikan, kekerasan, kekuatan dan rayapan dalam elastomer apabila ketumpatan sambung silang meningkat?

What is the effect of crosslinks on an elastomer and what is the structural explanation for their effect? What would happen to the amount of stretch, hardness, strength and creep in an elastomer if the crosslink density were increased?

(30 markah/marks)

- [b] Kenalpasti kenapa botol-botol plastik sukar untuk dikitar semula jika dibandingkan dengan tin aluminium.

Identify why plastics bottles difficult to be recycled than aluminium cans.

(20 markah/marks)

- [c] Terangkan beberapa spesifikasi bagi perekat termoset.

Explain several specifications for thermosetting adhesive.

(50 markah/marks)

6. [a] Terangkan prosedur bagi proses pultrusi dengan memberikan diagram skematik mesin.

Describe the procedure of Pultrusion process by giving a schematic diagram of the machine.

(40 markah/marks)

- [b] Berikan kelebihan dan kekurangan proses pultrusi di dalam menghasilkan komposit polimer.

Outline the advantages and disadvantages of the pultrusion process in producing polymer composites.

(40 markah/marks)

- [c] Berikan kekurangan proses bag vakum untuk memproses polimer.

Outline the drawbacks of vacuum bagging technique for processing polymers.

(20 markah/marks)

7. [a] Terangkan mengenai resin-resin "*phenol-formaldehyde*" berikut:

- (i) Resin resol
- (ii) Resin penglitup permukaan
- (iii) Resin tuangan

Describe about the following phenol-formaldehyde resins:

- (i) *Resol resin.*
- (ii) *Surface coating resin.*
- (iii) *Casting resin.*

(30 markah/marks)

[b] Berikan sifat-sifat penting bagi resin "*phenol-formaldehyde*" yang tersambung-silang.

Outlined some important properties of cross-linked phenol-formaldehyde resin.

(20 markah/marks)

[c] Berikan kelebihan penggunaan komposit polimer dalam aplikasi pembinaan.

Outline the benefits of using polymer composites for construction applications.

(50 markah/marks)